

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 4月24日

出願番号

Application Number:

特願2003-119594

[ST.10/C]:

[JP2003-119594]

出願人

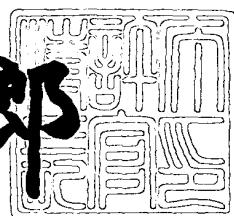
Applicant(s):

小林 富士彦

2003年 6月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044862

【書類名】 特許願
【整理番号】 KKKP0538
【提出日】 平成15年 4月24日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県富士市水戸島元町19番12号
【氏名】 小林 富士彦
【特許出願人】
【識別番号】 300025468
【氏名又は名称】 小林 富士彦
【代理人】
【識別番号】 100095614
【弁理士】
【氏名又は名称】 越川 隆夫
【電話番号】 053-458-3412
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-248490
【出願日】 平成14年 8月28日
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 018511
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0011140
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電スピーカ

【特許請求の範囲】

【請求項1】

印加された電気信号により振動が生じる圧電体と、該圧電体に密着して該振動を音響に変換するための圧電振動板とを備える圧電スピーカにおいて、該圧電体の振動の中心からの距離に応じて、該圧電振動板の厚みが異なることを特徴とする圧電スピーカ。

【請求項2】

前記圧電振動板の厚みが、該圧電体の振動の中心から距離が離れるに従って薄くなることを特徴とする請求項1記載の圧電スピーカ。

【請求項3】

前記圧電振動板の厚みが、該圧電体と接する周辺部分で均一であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の圧電スピーカ。

【請求項4】

前記圧電振動板の厚みが、該圧電体と接する部分に比べ、該圧電体の周囲が薄いことを特徴とする請求項1記載の圧電スピーカ。

【請求項5】

前記圧電振動板が任意形状に分割されると共に、前記圧電体を介して連結されていることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の圧電スピーカ。

【請求項6】

印加された電気信号により振動が生じる圧電体と、該圧電体に密着して該振動を音響に変換するための圧電振動板とを備える圧電スピーカにおいて、該圧電振動板が任意形状に分割される共に、各圧電振動板の厚みが異なることを特徴とする圧電スピーカ。

【請求項7】

前記圧電振動板の前記圧電体とは反対の面に、弾性体を貼付し、該各圧電振動板の厚みを均一にすることを特徴とする請求項6記載の圧電スピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電体を用いた圧電スピーカに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の圧電スピーカは、真円で印加された電気信号により振動が生じる圧電体と、真円で圧電体に密着して該振動を音響に変換するための圧電振動板とを備えている。そして、圧電振動板の厚みは均一で、圧電体の振動の中心と圧電振動板の中心とが同一になるように、それぞれが張り合わされている（例えば、特許文献1）。

【0003】

【特許文献1】

特開平6-22395号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の圧電スピーカでは、圧電振動板は振動はするものの伸び縮みしない金属性の板材で作られていたため、音圧を上げていくと振動時に圧電振動板の一部にシワ等の歪み生じて振動しない部分が生じたり、不必要な振動が生じてしまい、広帯域で均一な音圧を確保することは困難である。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、広帯域で均一な音圧を確保することが容易に可能であると共に、大音響の信号の再生が可能な圧電スピーカを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の圧電スピーカは、印加された電気信号により振動が生じる圧電体と、圧電体に密着して振動を音響に変換するための圧電振動板とを備える圧電スピーカにおいて、圧電体の振動の中心からの距離に応じて、圧電振動板の厚みが異なることを特徴とする。

【0007】

請求項2記載の圧電スピーカは、圧電振動板の厚みが、圧電体の振動の中心から距離が離れるに従って薄くなることを特徴とする。

【0008】

請求項3記載の圧電スピーカは、圧電振動板の厚みが、圧電体と接する周辺部分で均一であることを特徴とする。

【0009】

請求項4記載の圧電スピーカは、圧電振動板の厚みが、圧電体と接する部分に比べ、圧電体の周囲が薄いことを特徴とする。

【0010】

請求項5記載の圧電スピーカは、圧電振動板が任意形状に分割されると共に、圧電体を介して連結されていることを特徴とする。

【0011】

請求項6記載の圧電スピーカは、印加された電気信号により振動が生じる圧電体と、圧電体に密着して振動を音響に変換するための圧電振動板とを備える圧電スピーカにおいて、圧電振動板が任意形状に分割される共に、各圧電振動板の厚みが異なることを特徴とする。

【0012】

請求項7記載の圧電スピーカは、圧電振動板の圧電体とは反対の面に、弾性体を貼付し、各圧電振動板の厚みを均一にすることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。図1は本発明に係る圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図、図2は他の圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。図3は中心部と周辺部とで厚みが異なる圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図、図4は図3同様で他の圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。図5は、圧電振動板の例を示す断面図である。

【0014】

図1に示す圧電スピーカ1は、一般家庭の居室でCDプレーヤやMDプレーヤ等の音響再生装置に接続し、音を発生させるためのスピーカである。圧電スピーカ1は、圧電体10及び圧電振動板15とにより構成されている。圧電体10は、印加された電気信号により機械的な歪みを生じる圧電性磁器を円盤状に成形したものである。圧電振動板15は金属製の円盤で、圧電体10よりも面積が大きく形成されている。また、圧電振動板15の中心部15aは、圧電体10よりわずかに広い面積を有し、圧電振動板15の外周部分である周辺部15bよりも厚く形成されている。また、周辺部15bは、圧電振動板15の中心から圧電振動板15の外周に向かって厚みが徐々に薄くなるように形成されている。そして、圧電振動板15の中心部15aに圧電体10が貼付され、圧電振動板15が圧電体10の機械的な歪みを音響振動に変換している。尚、圧電振動板15の材質は、例えば、金属系では鉄、銅、黄銅、ステンレス鋼(SUS材)、チタン等、炭素系ではカーボングラファイト等、樹脂系ではポリイミド樹脂等であり、その他、これらの材質の表面にボロン等を蒸着した複合材料であってもよく、音響振動を伝搬可能な材質であればよい。

【0015】

また、他の実施例である図2に示す圧電スピーカ2は、圧電スピーカ1と同様な機能を有しており、圧電体10及び圧電振動板16とにより構成されている。圧電振動板16は金属製の円盤で、圧電体10よりも面積が大きく形成されている。また、圧電振動板16の中心部16aは、圧電体10よりわずかに広い面積を有し、圧電振動板16の外周部分である周辺部16bよりも厚く形成されている。また、周辺部16bは、圧電振動板16の中心から圧電振動板16の外周に向かって厚みが徐々に薄くなるように形成されている。特に、中心部16aのすぐ外側の周辺部16bは、放物線状に厚みが変化している。尚、圧電振動板16の材質は、圧電振動板15と同様である。

【0016】

また、さらに他の実施例である図3に示す圧電スピーカ3は、圧電スピーカ1と同様な機能を有しており、圧電体10及び圧電振動板17とにより構成されている。圧電振動板17は金属製の円盤で、圧電体10よりも面積が大きく形成さ

れている。また、圧電振動板17の中心部17aは、圧電体10と同じ面積を有し、周辺部17bよりも厚く形成されている。そして、圧電振動板17の中心部17aに圧電体10が貼付され、圧電振動板17が圧電体10の機械的な歪みを音響振動に変換している。尚、圧電振動板17の材質は、圧電振動板15と同様である。

【0017】

また、さらに他の実施例である図4に示す圧電スピーカ4は、圧電スピーカ1と同様な機能を有しており、圧電体10及び圧電振動板18とにより構成されている。圧電振動板18は金属製の円盤で、圧電体10よりも面積が大きく形成されている。また、圧電振動板18の中心部18aは、圧電体10と同じ面積を有し、周辺部18bよりも厚く形成され、中心部18aと周辺部18bとの間は、段階的に厚みが薄くなるように傾斜部18cが設けられている。尚、圧電振動板18の傾斜部18cは、直線的に厚みが変化するような形状を有しているが、これに限られたものではなく、例えば放物線状に厚いが変化してもよく、厚みが圧電振動板18の外周に向かって薄くなればよい。そして、圧電振動板15の中心部18aに圧電体10が貼付され、圧電振動板18が圧電体10の機械的な歪みを音響振動に変換している。尚、圧電振動板18の材質は、圧電振動板15と同様である。

【0018】

以上のような圧電スピーカ1～4では、圧電体10の振動の中心が圧電振動板15～18の中心に来るよう形成されており、振動が圧電振動板15～18の中心から外周方向に向かって伝わる構造を有している。

【0019】

ここで、従来の圧電スピーカでは、圧電振動板の厚みが均一で、圧電体中央部分の振動による高音域の再生が容易であるのに対し振動面積を必要とする低音域は音圧が低くなり再生しにくかった。そのため、高音域から低音域までの広い音域を再生するには圧電振動板全体を振動させる必要上、圧電振動板の厚さを薄くする必要があった。しかし、音圧を上げるために印加信号を大きくすると、圧電振動板が二次振動、三次振動等の過剰振動を起こしてしまい、音質を汚してしま

うことになった。そこで、圧電振動板の二次振動、三次振動等の過剰振動を抑えるために圧電振動板を厚くすると、圧電振動板も堅くなってしまい、圧電振動板全体を振動させにくくなつて低音域が出にくくなつてしまつた。

【0020】

そこで、圧電スピーカ1～4に示すように、圧電振動板15～18を厚くしても高音域から低音域まで再生できるように、圧電体10の周囲の中心部15a～18aを厚くしながら外周に行く程薄くしたり（周辺部15b、16b）、中心部17a、18aに比べて薄くする（周辺部17b、18b）ことにより、印加信号を大きく与えても二次振動、三次振動等の過剰振動を起こしにくく、また圧電振動板15～18全体が振幅するように構成した。また、圧電体10と接する部分（中心部15a～18a）の厚みを、周辺部15b～18bに比べて厚くすることにより、圧電体10の振動を確実に圧電振動板15～18で受け止められるようにした。

【0021】

また、圧電振動板15、16の厚さを中心部15a（圧電体10の振動の中心）から距離が離れるに従って薄く構成してやると、圧電振動板15、16の一番薄い部分が外周端となるので、圧電振動板15、16が中心から外周端に向かって上下動しやすくなり、圧電振動板15、16として全体が振幅しやすくなるので、印加信号を大きく与えても高音域から低音域までの広い音域を得やすくなる。

【0022】

尚、圧電振動板の厚みは、図1～図4に示すものに限られず、広帯域で均一な音圧を確保することが可能なものであればよい。具体例としては、図5に示すようなものもある。図5（a）の圧電振動板21は、圧電振動板15を二枚張り合わせたような構造である。図5（b）の圧電振動板22は、圧電振動板15に円錐状の圧電振動板を張り合わせたような構造である。図5（c）の圧電振動板23は、円錐状で、頂点部分に圧電体11を貼付している。図5（d）の圧電振動板24は、円錐状で、底面部分に圧電体12を貼付している。図5（e）の圧電振動板25は、円錐状の圧電振動板を二枚張り合わせたような構造である。

【0023】

また、図6の圧電体の中心と圧電振動板の中心とがずれた圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図に示す圧電スピーカ5は、圧電体10及び圧電振動板19の外形形状が真円である。そして、圧電体10の中心が圧電振動板19の中心から上右方向に僅かにずれた位置にくるように、圧電体10が圧電振動板19に貼付されている。また、圧電振動板15は、圧電体10の振動の中心から、放射状に6分割され、それぞれの圧電振動板19a～19fに分かれている所を、圧電体10で真円状に保持されている。また、圧電振動板19は、圧電振動板19の外周に向かって厚みが徐々に薄くなるように形成されている。

【0024】

また、図7の径が徐々に増加する偏心円弧を有する圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図に示す圧電スピーカ6は、外周が径が徐々に増加し最長径端と最短径端とが所定の俯角を有する偏心円弧を形成する圧電振動板20a～20iと、最長径端と最短径端とを連結する補助可動領域を形成する圧電振動板20jとにより形成されている。具体的には、圧電振動板20aの半径がもっとも短く、圧電振動板20iに向かってその半径が徐々に長くなっている。それぞれの圧電振動板20a～20jは、放射状に分割されており、圧電体10により円盤状に連結されている。また、圧電振動板20a～20jは、圧電振動板20a～20jの外周に向かって厚みが徐々に薄くなるように形成されている。

【0025】

このような圧電スピーカ5、6では、圧電スピーカ1、2と同様に、圧電振動板の外周に向かって厚みが徐々に薄くなるようにすることにより、広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。そして、さらに、圧電振動板が分割されていることで、歪みが生じにくくと共に、圧電体10の中心から効率的に振動が圧電振動板の外周方向に伝えられるため、広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。また、圧電スピーカ6では、振動の中心から外周までの長さが均一ではなく、共振点の数を多く持たせることができることから、特定の周波数において音圧が著しく増大したり低下することなく広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。

【0026】

また、図8に示す圧電スピーカ7では、圧電スピーカ5と同様に、圧電体10及び圧電振動板27の外形形状が真円である。そして、圧電体13の中心が圧電振動板27の中心から右方向に僅かにずれた位置にくるように、圧電体13が圧電振動板27に貼付されている。また、圧電振動板27は、圧電体13の振動の中心から、放射状に6分割され、それぞれの圧電振動板27a～27fに分かれている所を、圧電体10で真円状に保持されている。

【0027】

また、各圧電振動板27a～27fは、それぞれの厚みが異なるように形成されている（図8（b））。また、圧電振動板27a～27fの厚みが異なると、圧電体13とは反対の面に凹凸が生じてしまうため、厚みを補って平らにするために弾性体30が薄い例えは圧電振動板27eに貼付されている。このように、圧電振動板の厚みを均一にすることにより、各圧電振動板の強度を一律にすることができる強度の向上が図られる。また、圧電振動板27a～27fの厚みをそれぞれ変えることにより、各圧電振動板が再生する周波数の振動の大きさを調整でき、広帯域で均一な音圧を確保することが容易に可能であると共に、大音響の信号の再生が可能である。

【0028】

尚、弾性体30としては、音響振動を効率よく伝搬させるため、弾性率が大きく軽量のものがよく、振動に対する内部損失が小さく音響振動の振動伝搬速度が大きいものが適している。具体的には、弾性ゴム、ポリ塩化ビニル、セルロース繊維紙、ポリアセタール繊維シート、炭素繊維シート、ケプラー繊維シート、弾性ポリエチレン、弾性ポリエステル等が使用可能である。

【0029】

また、図8（c）に示すように、1枚の弾性体で構成するのではなく、複数の弾性体31、32を張り合わせてもよく、また、弾性体31、32の外周を階段状又はスロープ状に未広がりな構造にしてもよい。

【0030】

また、図9に示すように、大きさの異なる円盤を複数枚積み重ねて一枚の圧電

振動板としてもよい。図9に示す例では、圧電振動板28は、径の異なる円盤を6枚積み重ねたもので、上の5枚は真円で中心を同一にして積み重ね、一番下の円盤28aは、真円であるが上の5枚とは中心をずらしている。また、一番上の円盤28bの上に、真円の圧電体14が貼り合わせてある。圧電体14を貼り合わせる位置は、圧電体14の振動の中心と円盤28bの中心とが一致するところである。そして、上から下に向かって円盤の径を大きくしていることから、圧電振動板28の厚みが、圧電体14の振動の中心から距離が離れるに従って薄くなっている。また、圧電振動板28は、圧電体14の振動の中心から、放射状に伸びる6本のスリットを有している。

【0031】

図10は、図9の圧電スピーカ8の音圧特性を示すグラフである。この圧電スピーカ8の具体的な大きさは、円盤28aの直径が100mmで、各円盤の直径は、上から50mm、56mm、62mm、68mm、74mmである。また、円盤は、いずれも厚み約0.1mmのステンレス製である。また、圧電体14の直径は、50mmである。図10で明らかなように、圧電スピーカ8の音圧特性は、広帯域で均一である。従来の圧電スピーカで、広帯域で均一な音圧を確保することが困難であったことに鑑みれば、圧電体14の振動の中心からの距離に応じて、圧電振動板28の厚みが異なるように形成することにより、距離に応じた周波数の振動の大きさが調整され、広帯域で均一な音圧を確保することが可能となったことは明らかである。

【0032】

また、図9の圧電スピーカ8のように、径の異なる円盤を複数枚積み重ねることにより、圧電振動板28の厚みを容易に変えることができる。また、それぞれの円盤の厚みを変えることにより、任意の組み合わせで最適な圧電振動板の形状を容易に設定できる。

【0033】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、圧電体の振動の中心からの距離に応じて、圧電振動板の厚みが異なるように形成することにより、該距離に応じた周波数の振動の大

きさを調整でき、広帯域で均一な音圧を確保することが容易に可能であると共に、大音響の信号の再生が可能である。

【0034】

請求項2の発明によれば、圧電振動板の厚みを圧電体の振動の中心から距離が離れるに従って薄くすることにより、圧電振動板が中心から外周方向に向かって振動しやすくなり、圧電振動板が全体として振動しやすくなるので広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。

【0035】

請求項3の発明によれば、圧電振動板の厚みが、圧電体と接する周辺部分で均一であることから、圧電体の振動を均一に圧電振動板で受け止めることができなり、広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。

【0036】

請求項4の発明によれば、圧電振動板の厚みを、圧電体と接する部分に比べ圧電体の周囲を薄くすることにより、圧電体の振動を確実に圧電振動板で受け止めつつ、周囲が薄いことで振動しやすく広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。

【0037】

請求項5の発明によれば、圧電振動板が任意形状に分割されると共に、圧電体を介して連結されていることから、圧電振動板に歪みが生じにくく、より一層容易に広帯域で均一な音圧を確保することが可能である。

【0038】

請求項6の発明によれば、任意形状に分割された圧電振動板の厚みを変えることにより、各圧電振動板が再生する周波数の振動の大きさを調整でき、広帯域で均一な音圧を確保することが容易に可能であると共に、大音響の信号の再生が可能である。

【0039】

請求項7の発明によれば、圧電振動板に弾性体を貼付し、各圧電振動板の厚みを均一にすることにより、各圧電振動板の強度を一律にすることができる強度の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図2】

他の圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図3】

中心部と周辺部とで厚みが異なる圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図4】

図3同様で他の圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図5】

圧電振動板の例を示す断面図である。

【図6】

圧電体の中心と圧電振動板の中心とがずれた圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図7】

径が徐々に増加する偏心円弧を有する圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図8】

圧電体の中心と圧電振動板の中心とがずれた圧電スピーカの他の例を示す平面図及び断面図である。

【図9】

径の異なる複数の圧電振動板を重ね合わせた中心部と周辺部とで厚みが異なる圧電スピーカの例を示す平面図及び右側面図である。

【図10】

図9の圧電スピーカの音圧特性を示すグラフである。

【符号の説明】

1～8・・・・・圧電スピーカ

10～14・・・・圧電体

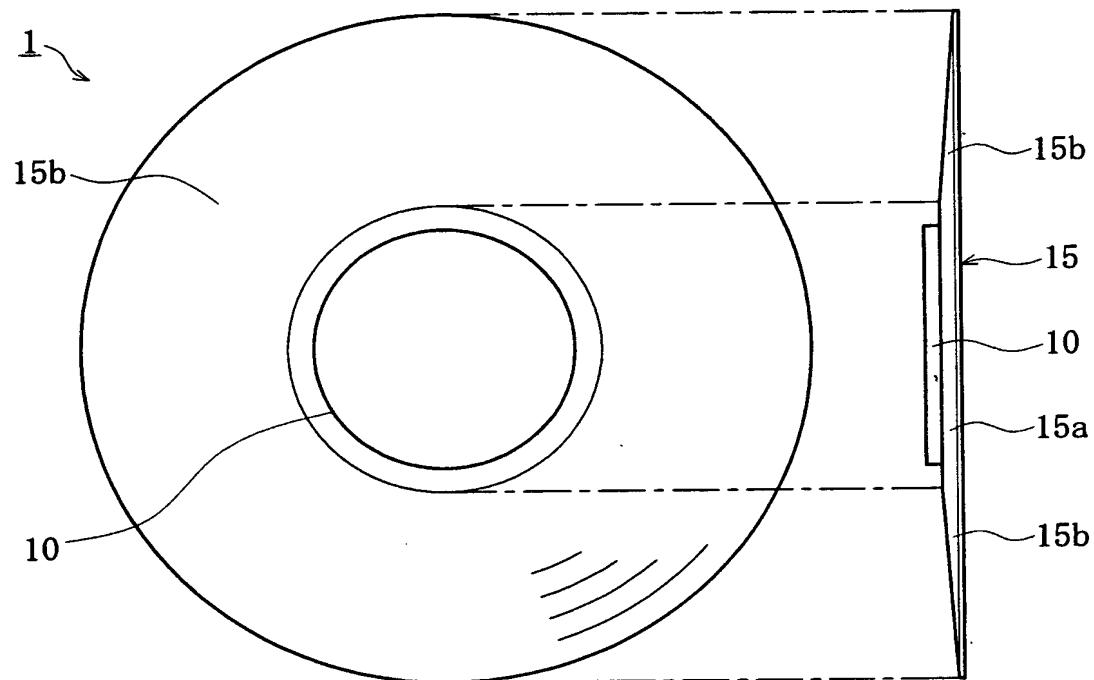
特2003-119594

15~28···压電振動板

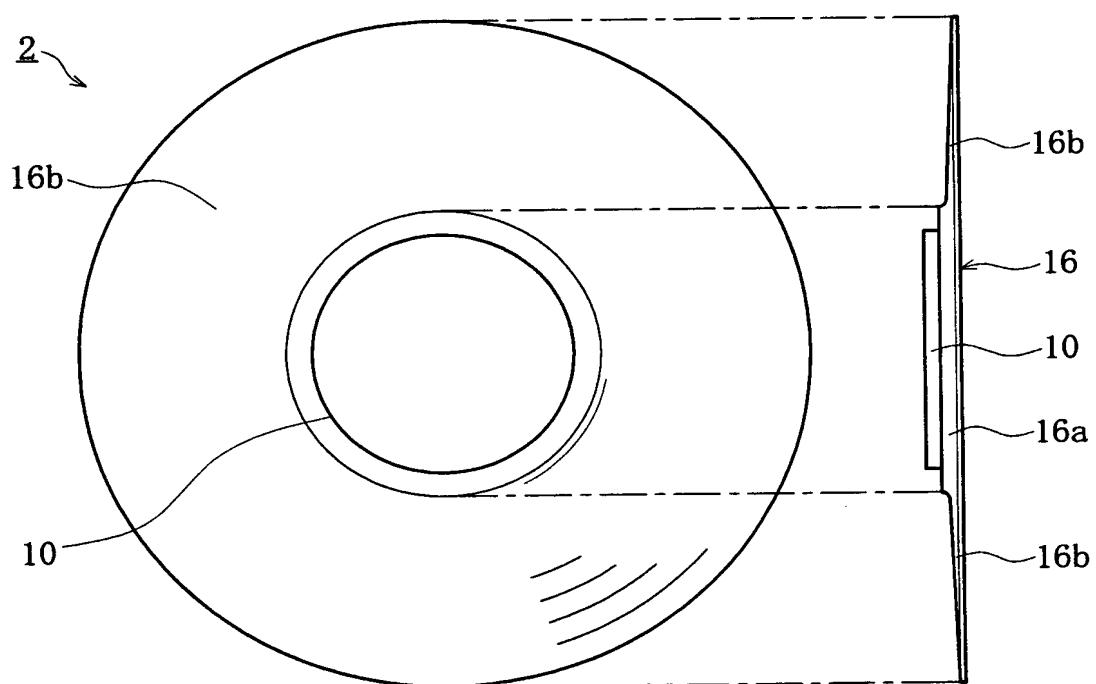
30~32···弹性体

【書類名】 図面

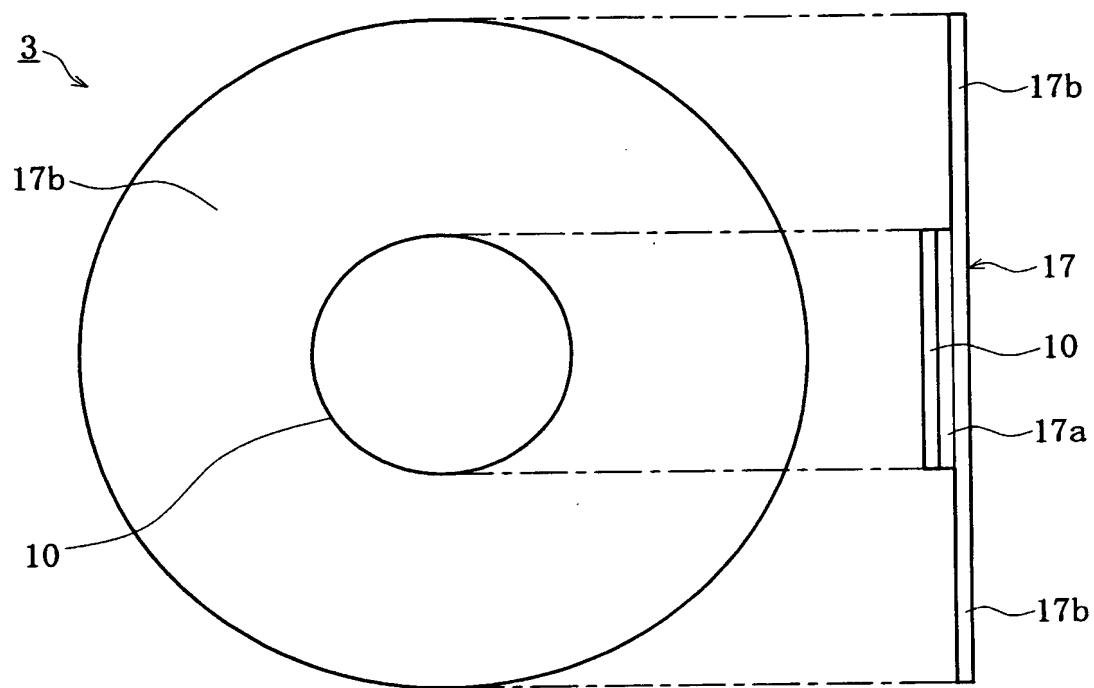
【図1】



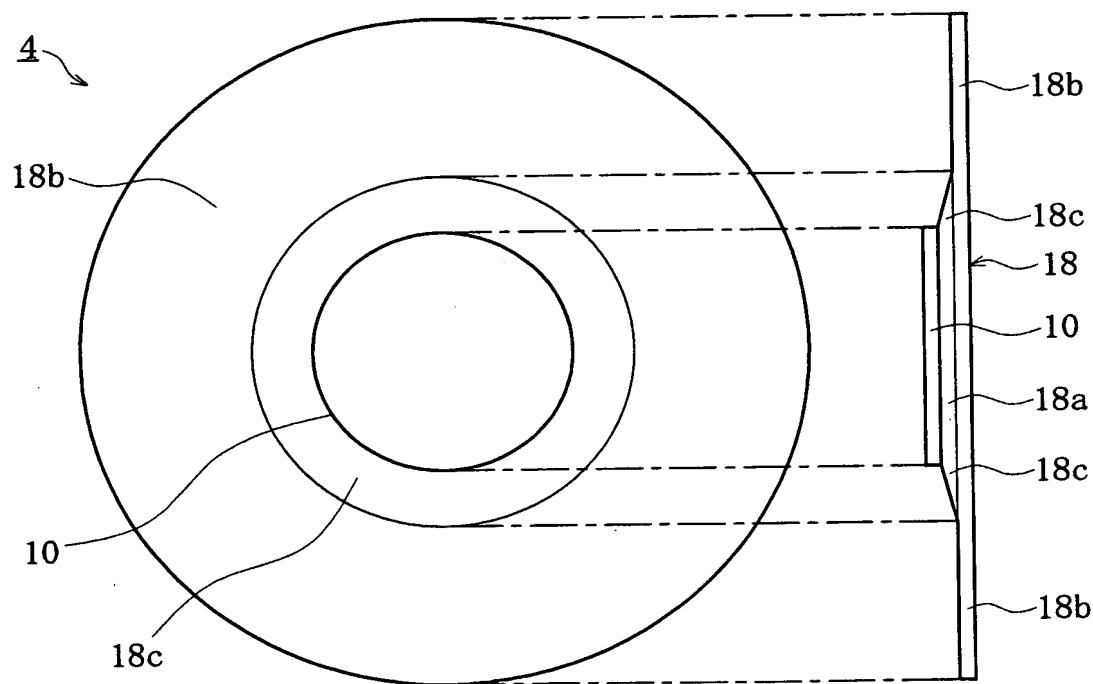
【図2】



【図3】

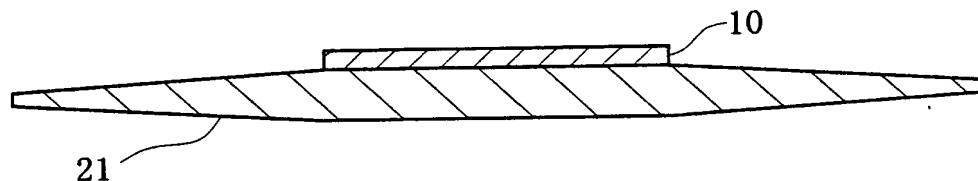


【図4】

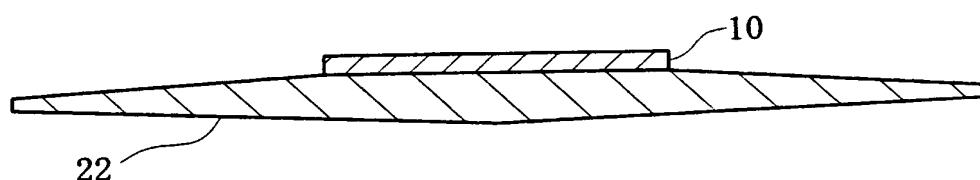


【図5】

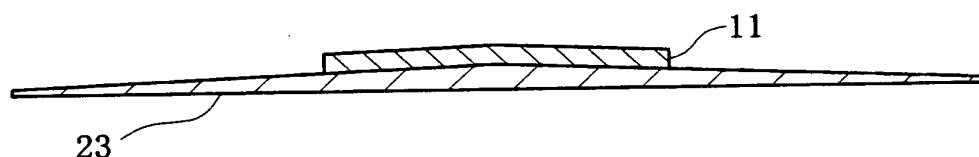
(a)



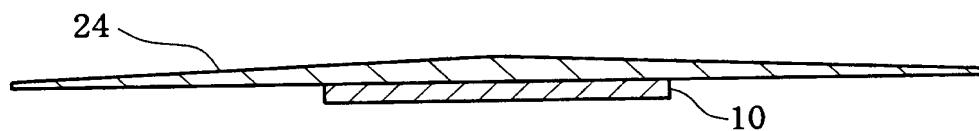
(b)



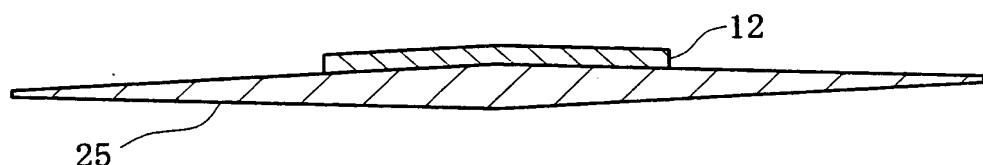
(c)



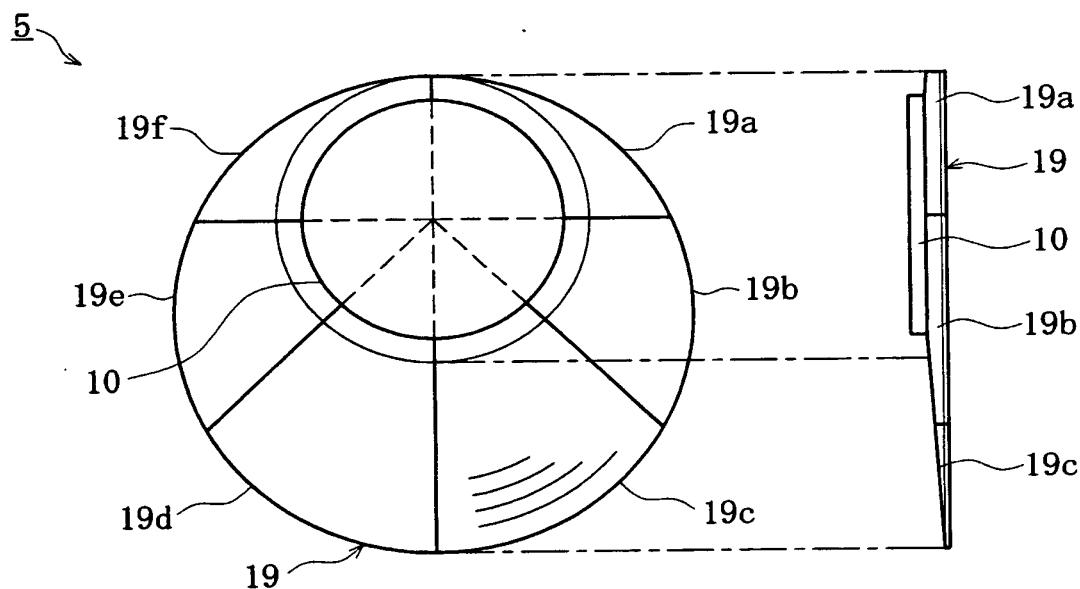
(d)



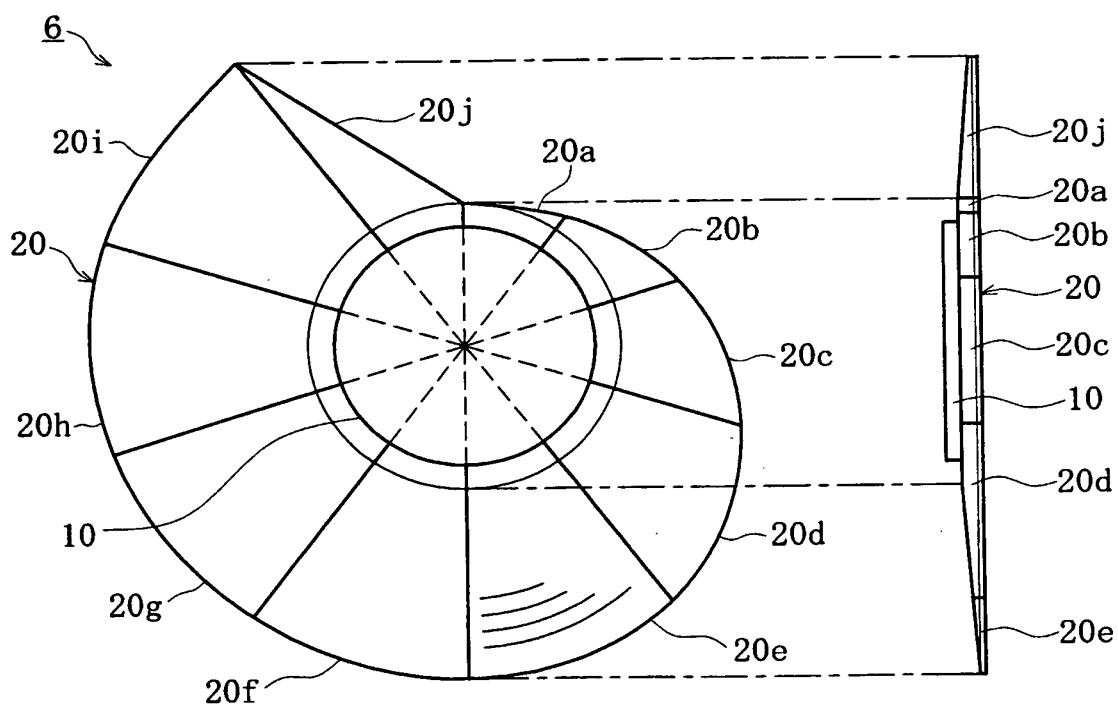
(e)



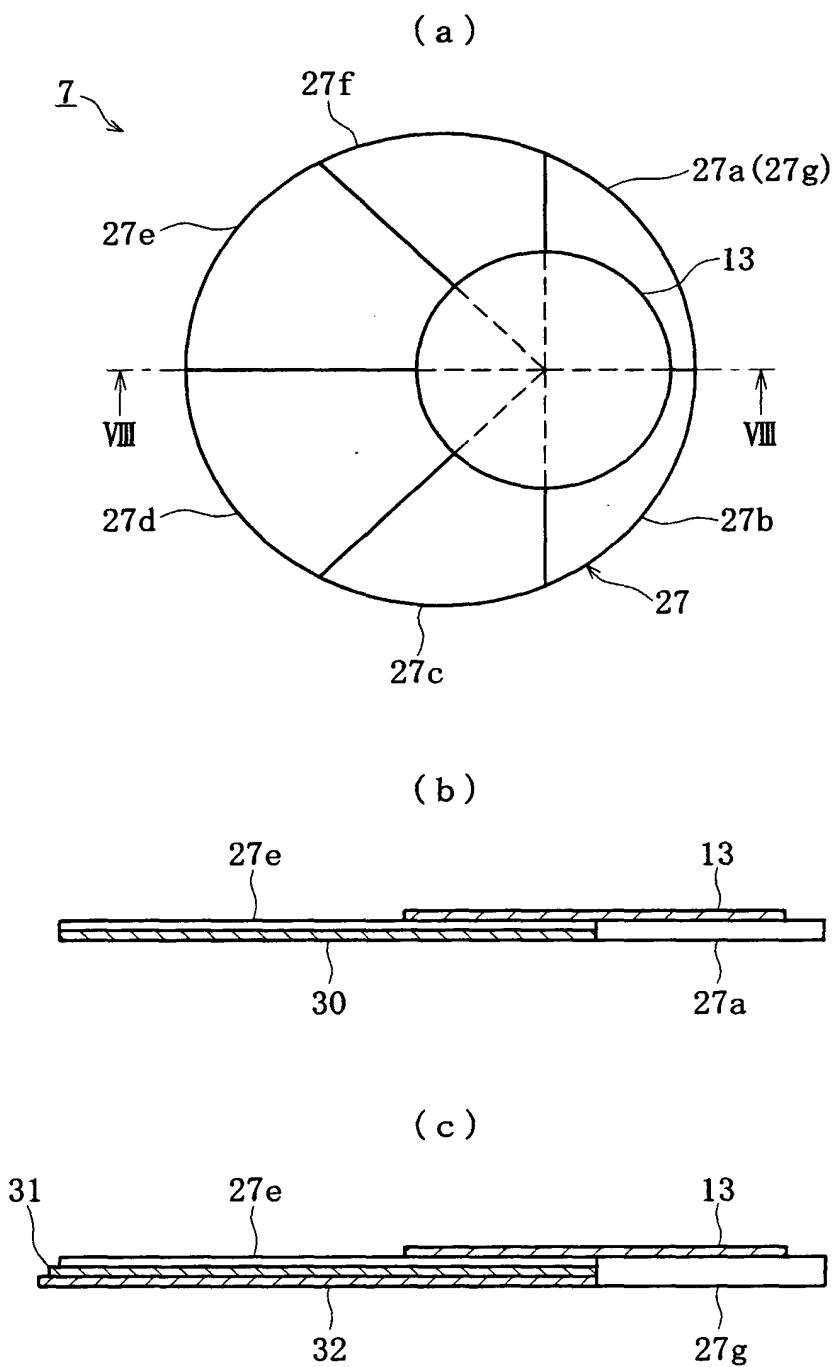
【図6】



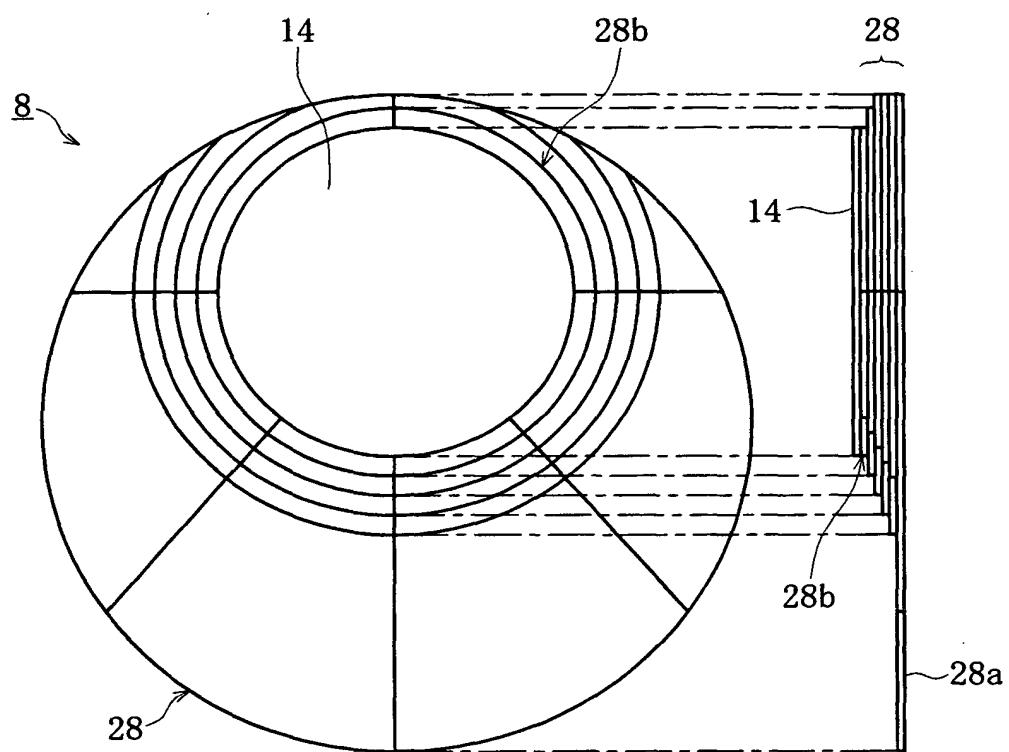
【図7】



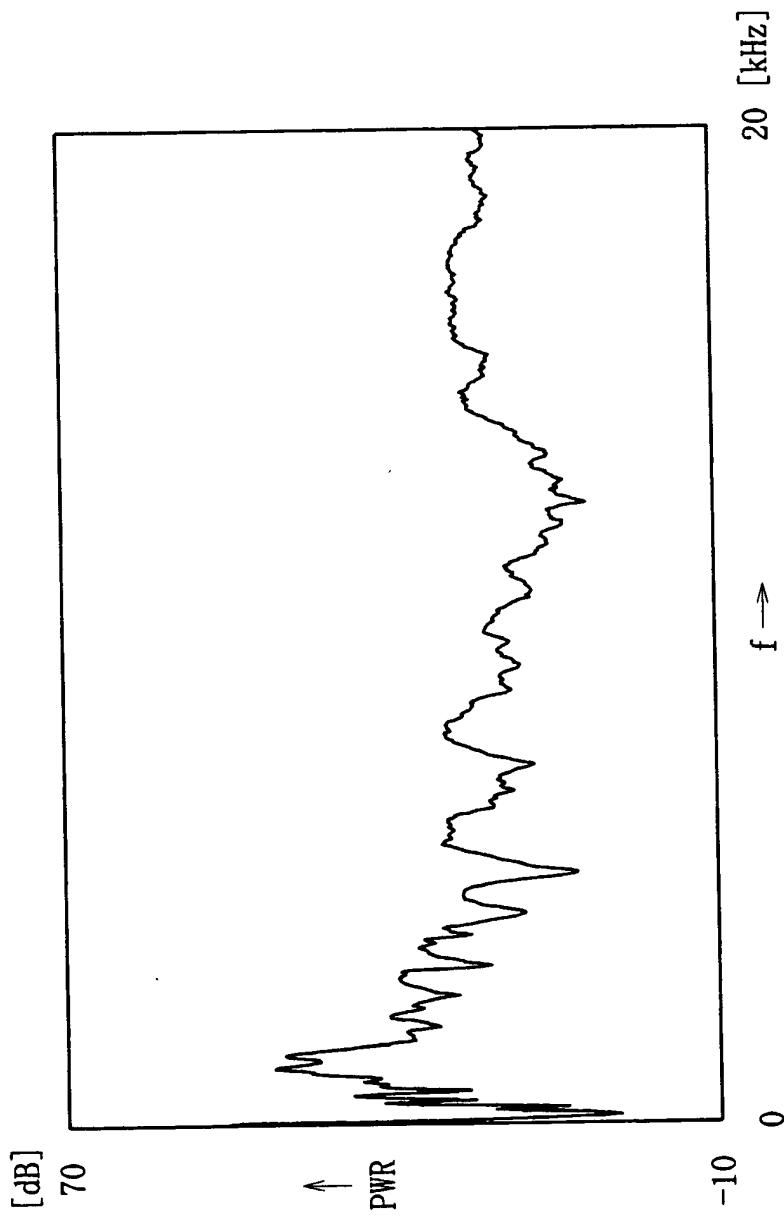
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

広帯域で均一な音圧を確保することが容易に可能であると共に、大音響の信号の再生が可能な圧電スピーカを提供することにある。

【解決手段】

印加された電気信号により振動が生じる圧電体10と、圧電体10に密着して振動を音響に変換するための圧電振動板15とを備える圧電スピーカ1において、圧電体10の振動の中心からの距離に応じて、圧電振動板15の厚みが異なることを特徴とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [300025468]

1. 変更年月日 2000年 3月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県富士市水戸島元町19番12号
氏 名 小林 富士彦